

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009645210 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1993-338759/199343

XRPX Acc No: N93-261812

**Impending collision detector and display for vehicle - Uses infra red sensor to detect visual range and radar to measure distance from obstacle to calculate impending danger**

Patent Assignee: DAIMLER-BENZ AG (DAIM )

Inventor: HAHN H; LAUER W; REINIGER S

Number of Countries: 005 Number of Patents: 007

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
GB 2266803	A	19931110	GB 939136	A	19930504	199343 B
DE 4214817	A1	19931111	DE 4214817	A	19920505	199346
FR 2690886	A1	19931112	FR 935228	A	19930503	199351
DE 4214817	C2	19940303	DE 4214817	A	19920505	199408
US 5410304	A	19950425	US 9353397	A	19930428	199522
GB 2266803	B	19950531	GB 939136	A	19930504	199525
IT 1261457	B	19960523	IT 93RM265	A	19930428	199703

Priority Applications (No Type Date): DE 4214817 A 19920505

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
GB 2266803	A	14		G08G-001/16	
DE 4214817	A1	3		B60Q-009/00	
DE 4214817	C2	5		B60Q-009/00	
US 5410304	A	7		G08G-001/16	
GB 2266803	B	3		G08G-001/16	
FR 2690886	A1			B60Q-009/10	
IT 1261457	B			B60Q-000/00	

Abstract (Basic): GB 2266803 A

The method displays impending danger due to speed, distance from obstacle ahead or restricted visibility. The vehicle detects a vehicle or obstacle in front and records the distance between them and their speed relative to one another. The current visual range is determined. The vehicle speed and the steering angle are recorded. The safety distance (Delta a) between the vehicles is calculated using the instantaneous speed of the vehicle. A maximum speed (Delta v) which is still safe is calculated from the visual range and the difference from the maximum speed of the vehicle. The smaller or more negative of the two Delta values is selected and used for triggering and emitting a danger distance display and impending danger display.

USE/ADVANTAGE - Road safety. Takes account of visibility. Indicates degree of danger.

Dwg.1/14

Abstract (Equivalent): DE 4214817 C

The method involves equipping a vehicle with a device for detecting a vehicle driving ahead and the distance between the two vehicles and their relative speeds, as well as the actual field of view. The vehicle's actual speed and the steering angle are determined, and microwave radar is used to determine the distance to the vehicle ahead, and the relative speeds of the vehicles. The safe distance between the following vehicle and the front vehicle is computed using microwave measurement.

The safe distance between the following vehicle and the front vehicle is computed using microwave measurement. A safety-critical, i.e. negative, value is then selected from an actual value Delta A, obtained by radar measurement, and an actual value Delta V, obtained by IR light measurement. A selected value for controlling and changing (modulating) a hazardous distance (spacing) and danger indication (read-out) is then used.

ADVANTAGE - Acceptable, simple and reliable, read-out indication.

Dwg.1/1

Abstract (Equivalent): GB 2266803 B

A method of indicating the danger possibilities of the driving situation of a vehicle, whereby the vehicle is equipped with means for detecting the presence of an obstacle or vehicle travelling in front, and the distance between the two vehicles as well as their relative speed, and also establishing the actual field of vision, including the following steps: detected in a first process step (A) are: the actual speed (Veig) and the steering angle (BL) of the vehicle; by means of radar the distance to the vehicle in front or obstacle (am), the relative speed between the following vehicle and the vehicle in front or obstacle (Vrel) - in as far as available -, and by means of infra-red light the actual field of vision (asw); in a second step (B) on the basis of the radar measurement, the calculation is made of the safe distance as between the following vehicle and the vehicle travelling in front or the obstacle ahead, and there is established a first difference DELTA a = (am - as) as = f (am, Vrel, Veigh, T, b, BL) with T = reaction time of the vehicle driver b = deceleration motion of the vehicle from Veig BL = steering angle, wherein DELTA is a sign-attributed measurement for keeping or not keeping to a safe following distance from a vehicle or obstacle in front, and to that extent for a possibly increasable, or having to be reduced, momentary speed Veig of the vehicle, and on the basis of the infra-red light measurement, depending on the measured field of vision as the calculation is made of a still safe maximum speed Vsw, and there is established a second difference DELTA V = (Veig - Vsw) as = f (asw, Veig, T, b) with T = reaction time of the vehicle driver b = deceleration motion of the vehicle from VEig wherein DELTA V is a sign-attributed measurement for the failure to reach, or exceeding, the safe maximum speed of the vehicle dependent on the field of vision, in a third step (C) from the actual value DELTA a, from the radar measurement, and from the actual value DELTA V from the infra-red light measurement, the selection is made of the more safety critical, i.e. the smaller or more negative value, and in a fourth step (D) the selected value for the switching on or off of an indication of a danger distance and likelihood is called on so that this indication makes detectable both the gradual difference of the speed for the time being from the actual still safe speed and the actual measurement of freedom from endangering or from danger in symbolic proportion.

(Dwg.1)

Abstract (Equivalent): US 5410304 A

Impending danger due to vehicle driving speed is defined and calculated and displayed to the driver of a vehicle and, in fact, independently of whether the vehicle, as a following vehicle, is driving too close to a vehicle in front or is driving too fast in fog. The signals necessary for this purpose are obtained from vehicle environment sensors, for example, from a distance warning radar or distance recording radar and an infrared visual range measuring system, and are analysed, together with vehicle condition signals, by a safety

computer.

On the basis of specific programming, the computer determines and/or decides, for the respective current driving condition, which of the two degrees of danger is instantaneously predominant and indicates the condition which is respectively more critical to safety on a display.

The display makes it possible to recognise, in symbolic proportion, both the degree of difference between the instantaneous speed and the speed which is currently still safe and the current measure of the danger or freedom from danger in the manner of an analog display which reproduces trends.

Dwg.1/2

Title Terms: IMPENDING; COLLIDE; DETECT; DISPLAY; VEHICLE; INFRA; RED; SENSE; DETECT; VISUAL; RANGE; RADAR; MEASURE; DISTANCE; OBSTACLE; CALCULATE; IMPENDING; DANGER

Derwent Class: Q16; W06; X22

International Patent Class (Main): B60Q-000/00; B60Q-009/00; B60Q-009/10; G08G-001/16

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): W06-A04H1; W06-A06A; X22-E; X22-J05A

?

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) **Patentschrift**  
(10) DE 42 14 817 C 2

(51) Int. Cl. 5:  
**B 60 Q 9/00**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:  
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

(72) Erfinder:  
Hahn, Horst, Dipl.-Ing. (FH), 7235 Renningen, DE;  
Lauer, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 7100 Heilbronn, DE;  
Reiniger, Siegfried, Dr.-Ing., 7301 Deizisau, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 10 840 C1  
DE 39 41 402 A1  
DE 36 37 165 A1  
DE 88 14 389 U1  
US 46 47 901

PHILIPS: Das System, In: Firmenprospekt 1989, S.11;  
N.N.: Grünphasen-Anzeige im Auto integriert, In:  
VDI Nachrichten Nr.22, 1983, S.5;  
JP 54-117697 A. In: Patents Abstr. of Japan, Sect.E  
Vol.3 (1979), Nr. (E-152);  
BRÜGGEKANN, U., GEBHARDT, K.: LC-Displays  
jetzt serienreif für Kfz-Instrumentierung, In:  
Elektronik, Nr.21, 1984, S.81-84;

(54) Verfahren zur Anzeige der geschwindigkeitsbedingten Gefahrenrächtigkeit der Fahrsituation eines  
Fahrzeugs, und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

**DE 42 14 817 C 2**

X

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Anzeige der geschwindigkeitsbedingten Gefahrenträchtigkeit der Fahrsituation eines Fahrzeugs, und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Gattung der Ansprüche 1 und 2.

Bei wachsender Verkehrsdichte vermehrt sich ereignende Massenkarambolagen von aufeinanderfolgenden Fahrzeugen infolge zu geringer Folgeabstände oder zu hoher Geschwindigkeit bei schlechter Sicht verdeutlichen den Bedarf an einer einfachen und sicheren Anzeige der Gefahrenträchtigkeit der Fahrsituation eines Fahrzeugs.

Aus der DE 38 10 840 C1 ist ein optisches System zur Sichtweitenbestimmung und Ableitung eines Alarms in Abhängigkeit vom aktuellen Sehvermögen des Fahrzeugführers und der Fahrsituation bekannt. Dabei geht es darum, daß Sicherheitseinrichtungen im Fahrzeug optimal ansprechen sollen, wenn eine unter Einbezug einer berechneten physikalische Sichtweite ermittelbare berechenbare physiologische Schleistung (= fahrerspezifische Realsichtweite) unter aktuellen Fahrbedingungen nicht mehr ausreichend ist.

Die DE 88 14 389 U1 beschreibt eine Anzeige bei einer Brennkraftmaschine, die sich eines Schwellbalkensymbols und einer davon abgesetzten Leuchtdiodenreihe bedient, um unterschiedliche Gemisch- und Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine darzustellen.

Bislang fehlt jedoch eine einfache und sichere Anzeige der Gefahrenträchtigkeit der Fahrsituation eines Fahrzeugs, die den spezifischen Wahrnehmungsbedürfnissen im Massenverkehr gerecht wird und die damit eine wesentliche Grundvoraussetzung für eine hohe Akzeptanz im motorisierten Verkehr erfüllt.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Anzeige der geschwindigkeitsbedingten Gefahrenträchtigkeit der Fahrsituation eines Fahrzeugs sowie eine Anzeigevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zu schaffen, welche die vorerwähnte Voraussetzung erfüllt.

Diese Aufgabe wird zum einen bei einem gattungsgemäßen Verfahren und zum anderen bei einer Anzeigevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den kennzeichnenden Merkmalen gemäß den Ansprüchen 1 bzw. 2 gelöst.

Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt der Kerngedanke zugrunde, kontinuierlich einen Gefährdungsgrad zu definieren bzw. ermitteln bzw. zu berechnen und dem Führer eines Fahrzeugs anzuzeigen, und zwar unabhängig davon, ob der Führer sein Fahrzeug als Folgefahrzeug zu dicht auf ein Frontfahrzeug oder sonstiges Hindernis auffährt (Abstandsproblematik) oder zu schnell im Nebel fährt (Sichtweitenproblematik).

Die hierfür erforderlichen Signale werden von Fahrzeug-Umfeld-Sensoren, beispielsweise von einem Abstandswarn- oder -erfassungsradar und einem Infrarot-Sichtweiten-Meßsystem gewonnen und zusammen mit Fahrzeug-Zustandssignalen von einem Sicherheitsrechner ausgewertet. Dieser Rechner trifft aufgrund seiner spezifischen Programmierung für den jeweils aktuellen Fahrzustand die Feststellung und/oder Entscheidung, welcher Gefährdungsgrad augenblicklich überwiegt und bringt den jeweils gefährlichsten Zustand auf einem Display zur Anzeige. Über dieses erfolgt die kognitive Vermittlung des Fernliegens oder der Nähe eines Gefahrenzustandes mittels kontinuierlicher analoger bzw. quasi-analoger und insoweit trendgetreuer Anzeige.

Im Detail wird von einem Radarsensor der Abstand am zum Frontfahrzeug bzw. Hindernis und die diesbezügliche Relativgeschwindigkeit  $v_{rel}$  und von einem Infrarot-Sichtweitenmeßsystem ein repräsentativer Wert für die momentane Sichtweite  $a_{sw}$  und von einem Eigengeschwindigkeitsgeber die Eigengeschwindigkeit  $v_{eig}$  und von einem Lenkwinkelgeber der Lenkwinkel  $\beta_L$  ermittelt und aus diesen Werten dann eine näherungsrelevante "Differenz zum Sicherheitsabstand"  $\Delta a$  als Funktion des Augenblicksabstandes  $a_m$ , der Eigengeschwindigkeit  $v_{eig}$ , der Reaktionszeit  $\tau$  des Fahrzeugführers, der Verzögerung  $b$  des Fahrzeugs und dem Lenkwinkel  $\beta_L$  und eine sichtweitenrelevante "Differenz zur noch sicheren Geschwindigkeit"  $\Delta v$  als Funktion von der ermittelten Sichtweite  $a_{sw}$ , der Eigengeschwindigkeit  $v_{eig}$ , der Reaktionszeit  $\tau$  des Fahrzeugführers, der Verzögerung  $b$  des Fahrzeugs ermittelt.

In einem folgenden Schritt wird aus diesen zwei Werten der jeweils kleinere, d. h. die sicherheitskritischere Differenz ohne Wissen und Zutun des Fahrzeugführers automatisch ausgewählt und dem Fahrzeugführer in einem weiteren Schritt über eine Anzeige vermittelt.

Wesentlich dabei ist, daß der Fahrzeugführer keine Kenntnis darüber erlangt, ob die momentane Anzeige aus einer Abstands- oder aus einer Sichtweitenmessung bzw. -bewertung resultiert, er also nur über das Maß der augenblicklichen Gefährlichkeit oder Ungefährlichkeit seiner Fahrsituation informiert wird, so daß er durch Anpassen bzw. Zurücknahme der Geschwindigkeit in jedem der beiden Fälle den Gefahrenabstand bzw. die Sicherheit auf das erforderliche Maß bringen bzw. vergrößern kann.

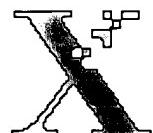
Die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens weist ein Anzeigesymbol in Form eines/r auslenkbaren Zeigers bzw. Marke in welcher Form auch immer (z. B. in Form eines Farb- oder Leuchtbalkens etc.) auf, das über eine von einer weitaus ausreichenden und insoweit positiven bis zu einer in gefährlichem Maße zu kleinen und insoweit negativen Differenz  $\Delta a$  zur augenblicklich gerade noch als ungefährlich anzusehenden Geschwindigkeit reichenden Bereichsskala auslenkbar ist. Die Skala weist dabei z. B. die sehr einfache Form zweier um  $180^\circ$  verdreht und spitzwinklig sich berührender Dreiecksflächen auf, wobei deren Berührpunkt die Position besagten Anzeigesymbols bei gefahrloser Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs markiert. Vorzugsweise sind diese Flächen mit unterschiedlichen Signalfarben angelegt, so daß das Anzeigesymbol bei Nichtausnutzung der gefahrlos maximal fahrbaren Geschwindigkeit z. B. im Bereich einer grünen und bei zu hoher und deshalb eine Gefahr involvierender Geschwindigkeit im Bereich einer roten Dreiecksfläche steht bzw. sich bewegt.

Alles in allem leistet die Erfindung somit die Diskrimination einer Gefahrensituation und deren Darstellung unter maximaler Informationsreduktion in kognitiv optimaler Weise so, daß der kontinuierliche Wahrnehmungsprozeß in einer den Fahrzeugführer geringstmöglich belastenden Weise stattfinden kann, so daß er größtmögliche Akzeptanz beim Fahrzeugführer findet.

Das erfindungsgemäße Verfahren und ein Ausführungsbeispiel der Anzeigevorrichtung zur Durchführung desselben sind in der Zeichnung veranschaulicht und werden nachfolgend erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein Flußdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung.



Gemäß Fig. 1 werden in einem ersten Verfahrensschritt A einerseits vermittels eines Radargerätes die Größen

$a_m$  = gemessener Abstand zum Frontfahrzeug bzw. Hindernis

$v_{rel}$  = gemessene Relativgeschwindigkeit zwischen Folgefahrzeug und Frontfahrzeug bzw. Hindernis und vermittels einer Infrarot-Sichtweitenmeßeinrichtung die Größe

$a_{sw}$  = gemessene Sichtweite gewonnen (Fahrzeugumfeldgrößen).

Andererseits werden in diesem Schritt auch noch von einem Geschwindigkeitsgeber und einem Lenkwinkelgeber die Größen

$v_{eig}$  = Eigengeschwindigkeit

$\beta_L$  = Lenkwinkel erfaßt und bereitgestellt (Fahrzeugzustandsgrößen).

In einem zweiten Schritt B wird in einem Sicherheitsrechner zunächst der Sicherheitsabstand  $a_s$  zwischen Folgefahrzeug und Frontfahrzeug bzw. Fronthindernis berechnet und eine erste Differenz

$\Delta\text{ELTA } a = (a_m - a_s)$

als  $= f(a_m, v_{rel}, v_{eig}, \tau, b, \beta_L)$  mit

$\tau$  = Reaktionszeit des Fahrzeugführers

$b$  = Verzögerung des Fahrzeugs aus  $v_{eig}$

$\beta_L$  = Lenkwinkel gebildet, wobei  $\Delta\text{ELTA } a$  insoweit ein vorzeichenbehaftetes Maß für die Einhaltung oder Nichteinhaltung eines gefahrlosen Folgeabstands zu einem Frontfahrzeug bzw. Hindernis und insoweit für eine ggf. vergrößerbare oder zu verringernde Augenblicksgeschwindigkeit  $v_{eig}$  des Fahrzeugs ist,

und des weiteren in Abhängigkeit von der gemessenen Sichtweite  $a_{sw}$  eine noch sicher fahrbare Geschwindigkeit  $v_{sw}$  berechnet und eine zweite Differenz

$\Delta\text{ELTA } v = (v_{eig} - v_{sw})$

als  $= f(a_{sw}, v_{eig}, \tau, b)$  mit

$\tau$  = Reaktionszeit des Fahrzeugführers

$b$  = Verzögerung des Fahrzeugs gebildet, wobei  $\Delta\text{ELTA } v$  insoweit ein vorzeichenbehaftetes Maß für die Unter- oder Überschreitung der sichtweitenabhängig noch gefahrlos bzw. sicher fahrbaren Geschwindigkeit des Fahrzeugs ist.

In einem dritten Schritt C wird aus den beiden aktuellen Werten  $\Delta\text{ELTA } a$  und  $\Delta\text{ELTA } v$  der jeweils sicherheitskritischere, d. h. der kleinere bzw. negativere Wert automatisch ausgewählt.

In einem vierten Schritt D wird dieser ausgewählte Wert zur An- und Aussteuerung einer Gefahrenabstands- und -trächtigkeitsanzeige herangezogen in der Weise, daß diese Anzeige sowohl die graduelle Differenz der Momentangeschwindigkeit von der aktuell noch sicheren Geschwindigkeit als auch das aktuelle Gefährdungs- bzw. Gefahrenfreiheitsmaß in symbolischer Proportion erkennbar macht.

Die Fig. 2 erläutert die bevorzugte Ausbildung einer Anzeigevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Sie weist ein Anzeigesymbol in Form einer auslenkbaren Marke 10 in beliebiger Realisierungsform auf. Es kann sich dabei um einen herkömmlichen Zeiger, eine Flüssigkristallmaske oder ein Flüssigkristallsymbol, eine Leuchtfäche mit konstanter oder veränderbarer Leuchtfarbe, eines von einer Mehrzahl von in Reihe aufeinanderfolgenden und von einer Mehrzahl von ansteuerbaren Lichtemittern (z. B. LEDs) mit Licht beaufschlagbaren Lichtaustrittsfenstern oder -zonen zur Darstellung z. B. eines Leucht- bzw. Farbbalkens etc. handeln.

Diese Marke ist über eine Bereichsskala hinweg auslenkbar, letztwelche sich von einem bei weitem ausreichenden (und insoweit positiven) bis zu einer in gefährlichem Maße zu kleinen (und insoweit negativen) Differenz  $\Delta\text{ELTA } a$ , v zum augenblicklich noch als ungefährlich anzusehenden Fahrzustand erstreckt. Die Bereichsskala hat dabei vorzugsweise die sehr einfache Form eines Schwellbalkens in Form zweier um  $180^\circ$  gegeneinander verdreht sich spitzwinklig berührender Dreiecksflächen 11 und 12, wobei der Berührpunkt derselben die Position 13 besagter Anzeigemarke 10 bei (noch) sicher fahrbarer Geschwindigkeit des Fahrzeugs symbolisiert

Vorzugsweise sind die (pfeilförmig) gegeneinanderweisenden Flächen 11 und 12 des Schwellbalkens mit unterschiedlichen Signalfarben angelegt, so daß die Marke 10 bei Nichtausnutzung der sicher fahrbaren Geschwindigkeit z. B. im Bereich der linken und z. B. grün ausgeführten Fläche 11 und bei nicht mehr sicher fahrbarer und insoweit zu hoher Geschwindigkeit im Bereich der rechten und z. B. roten Fläche 12 steht bzw. sich bewegt.

Die von der Mitte nach außen hin jeweils zunehmende Breite des Schwellbalkens ist dabei ein für den Fahrzeugführer ausreichendes und kognitiv gut umsetzbares Maß für die Gefahrenferne bzw. Gefahrenräufigkeit, je nachdem, bei welcher Breite der Schwellbalken von der Marke 10 geschnitten oder markiert wird. Zugleich gibt das Maß der Links- oder Rechtsablage der Marke 10 bezüglich der Neutralposition 13 – entsprechend der noch sicher fahrbaren Geschwindigkeit – die Möglichkeit und den Grad der Vergrößerbarkeit bzw. der erforderlichen Verringerung der Momentangeschwindigkeit an, und zwar erwähntermaßen ohne Hinweis darauf, ob die Anzeige momentan auf der Basis einer Auswertung des Folgeabstands zu einem Frontfahrzeug oder Hindernis oder auf der Basis einer Auswertung der Sichtweite als momentan sicherheitskritischerer Umfeldgröße erfolgt.

Die Anzeige kann dadurch verfeinert werden, daß die Marke 10 über der linken Skalenfläche 11 deren Farbe und über der rechten Skalenfläche 12 deren Farbe annimmt, und/oder daß die Marke bei zu weiter Auslenkung nach rechts (z. B. über eine Alarmgrenze hinaus) im Bereich der eine gefahrenräufige Fahrsituation versinnbildichenden Skalenfläche 12 zu blinken oder blitzen beginnt.

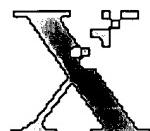
Die Erfahrung umfaßt weiter, daß das Licht einer selbstleuchtenden Marke im Falle seiner Taktung eine besondere Signalfarbe annimmt, die sich von der Lichtfarbe bei dauerndem Leuchten der Marke unterscheidet.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Anzeige der Gefahrenräufigkeit der Fahrsituation eines Fahrzeugs, wobei das Fahrzeug mit Mitteln ausgerüstet ist, um ein vorausfahrendes Frontfahrzeug festzustellen und den Abstand zwischen beiden Fahrzeugen und deren Relativgeschwindigkeit in Bezug aufeinander sowie die aktuelle Sichtweite zu erfassen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

In einem ersten Verfahrensschritt (A) werden erfaßt

- die Eigengeschwindigkeit ( $v_{eig}$ ) und der Lenkwinkel ( $\beta_L$ ) des Fahrzeugs;
- mittels Mikrowellen-Radar der Abstand zum Frontfahrzeug bzw. Hindernis ( $a_m$ ), die



Relativgeschwindigkeit zwischen Folgefahrzeug und Frontfahrzeug bzw. Hindernis ( $v_{rel}$ )  
 — so vorhanden —, und  
 — mittels Infrarotlicht die aktuelle Sichtweite (asw);

5

in einem zweiten Schritt (B) wird

— auf der Basis der Mikrowellenmessung der Sicherheitsabstand  $a_s$  zwischen Folgefahrzeug und Frontfahrzeug bzw. Fronthindernis berechnet und eine erste Differenz

10

$\Delta \text{ELTA } a = (a_m - a_s)$

als  $= f(a_m, v_{rel}, v_{eig}, \tau, b, \beta_L)$  mit

$\tau$  — Reaktionszeit des Fahrzeugführers

$b$  — Verzögerung des Fahrzeugs aus  $v_{eig}$

$\beta_L$  — Lenkwinkel

15

gebildet, wobei  $\Delta \text{ELTA } a$  ein vorzeichenbehaftetes Maß für die Einhaltung oder Nichteinhaltung eines gefahrlosen Folgeabstands zu einem Frontfahrzeug bzw. Hindernis und insoweit für eine ggf. vergrößerbare oder zu verringernde Augenblicksgeschwindigkeit  $v_{eig}$  des Fahrzeugs ist, und

20

— auf der Basis der Infrarotlichtmessung in Abhängigkeit von der gemessenen Sichtweite  $a_{sw}$  eine noch sichere Höchstgeschwindigkeit  $v_{sw}$  berechnet und eine zweite Differenz

25

$\Delta \text{ELTA } v = (v_{eig} - v_{sw})$

als  $= f(a_{sw}, v_{eig}, \tau, b)$  mit.

$\tau$  — Reaktionszeit des Fahrzeugführers

$b$  — Verzögerung des Fahrzeugs aus  $v_{eig}$

30

gebildet, wobei  $\Delta \text{ELTA } v$  ein vorzeichenbehaftetes Maß für die Unter- oder Überschreitung der sichtweitenabhängig gefahrlosen Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs ist;

in einem dritten Schritt (C) wird

35

— aus dem aktuellen Wert  $\Delta \text{ELTA } a$  aus der Radarmessung und dem aktuellen Wert  $\Delta \text{ELTA } v$  aus der Infrarotlichtmessung der sicherheitskritischere, d. h. der kleinere bzw. negativeren Wert ausgewählt, und

40

in einem vierten Schritt (D) wird

— der ausgewählte Wert zur An- und Aussteuerung einer Gefahrenabstands- und -trägheitsanzeige herangezogen in der Weise, daß diese Anzeige sowohl die graduelle Differenz der Momentangeschwindigkeit von der aktuell noch sicheren Geschwindigkeit als auch das aktuelle Gefährdungs- bzw. Gefahrenfreiheitsmaß in symbolischer Proportion erkennbar macht.

50

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende weitere Schritte:

— zur Anzeige der graduellen Differenz der Momentangeschwindigkeit von der aktuell noch sicheren Geschwindigkeit und des aktuellen Gefährdungs- bzw. Gefahrenfreiheitsmaßes wird eine in Abhängigkeit von dem aktuell ausgewählten  $\Delta \text{ELTA}$ -Wert über einer Bereichsskala auslenkbare Marke (10) ausgelenkt, wobei die Bereichsskala von einer bei weitem ausreichenden (positiven) bis zu einer in gefährlichem Maße zu kleinen (negativen) Differenz  $\Delta \text{ELTA } a$  bzw.  $\Delta \text{ELTA } v$  zum/zur augenblicklich noch sicheren Fahrzustand bzw. Fahrgeschwindigkeit sich erstreckt und die Form eines Schwellenbalkens, bestehend aus zwei um  $180^\circ$  gegeneinander verdreht sich spitzwinklig berührenden Dreiecksflächen (11,

12), aufweist;

— der Position (13) der Marke (10) in der Mitte zwischen den Dreiecksflächen wird die (noch) sicher fahrbare Geschwindigkeit des Fahrzeugs zugeordnet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

X

**- Leerseite -**

Fig. 1

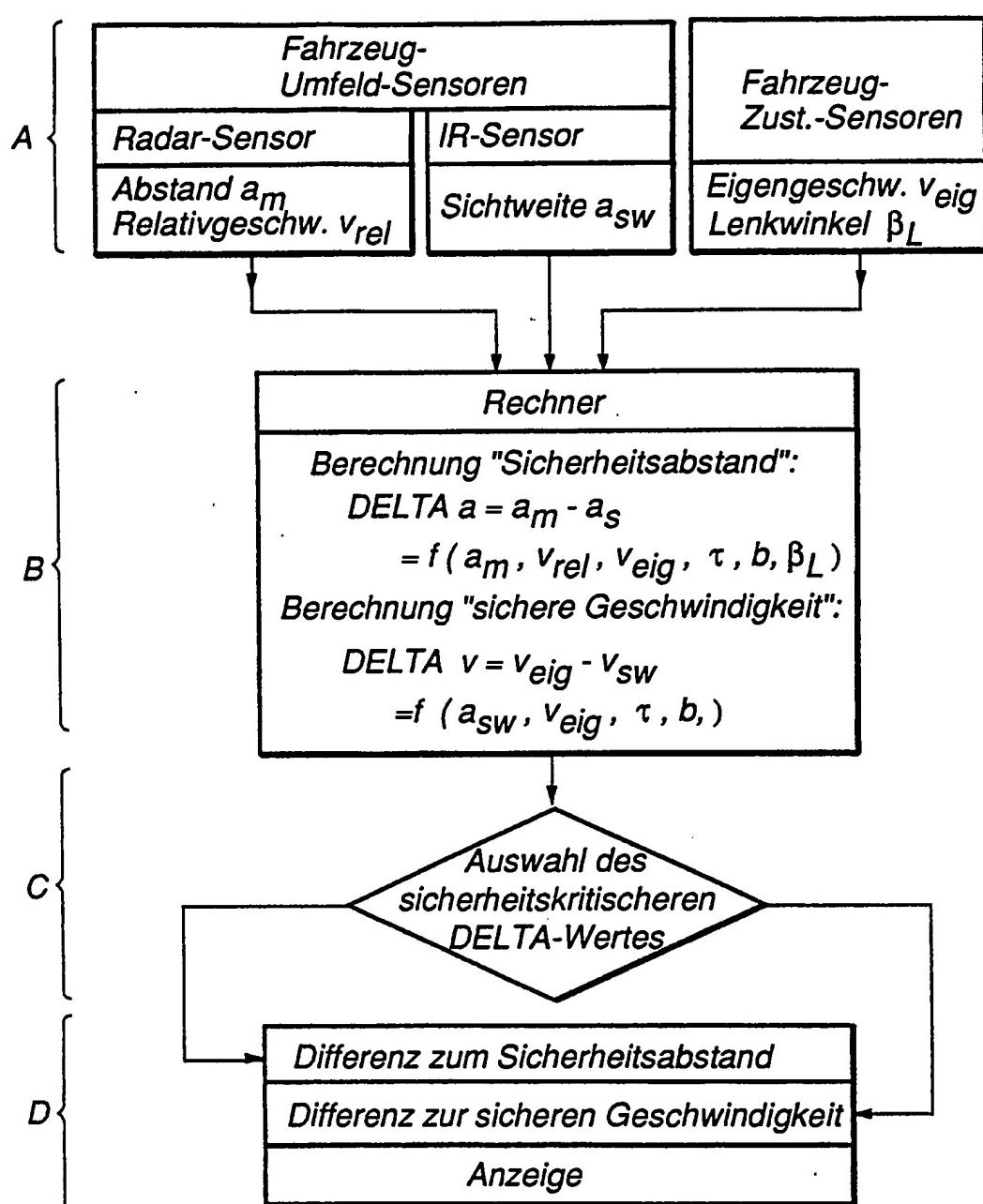
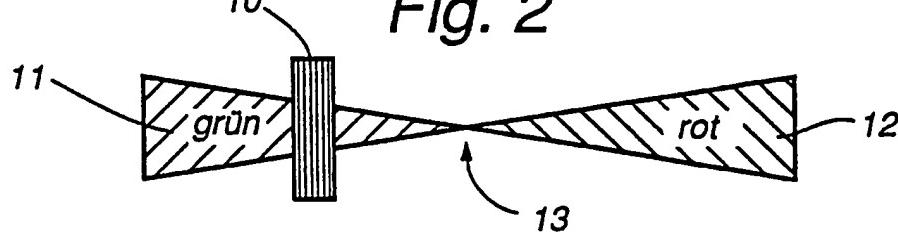


Fig. 2



308 169/198

X